

## EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03074151  
PUBLICATION DATE : 28-03-91

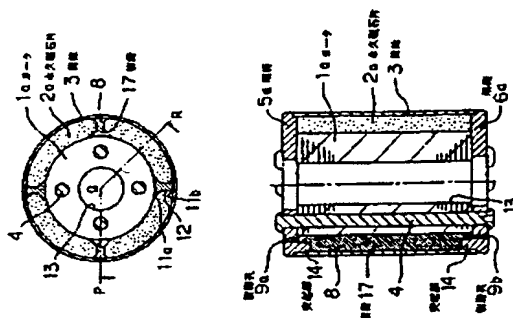
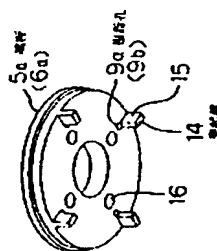
APPLICATION DATE : 10-08-89  
APPLICATION NUMBER : 01207202

APPLICANT : AICHI EMERSON ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : ITO TAKESHI;

INT.CL. : H02K 1/27

TITLE : PERMANENT MAGNET TYPE ROTOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To reduce the movement of a permanent magnet piece at the time of filling resin and to improve fluidity of resin by providing protrusions at the terminal strip of the piece, and largely chamfering the inner peripheral corner of the piece disposed in a gap between the pieces.

**CONSTITUTION:** Protrusions 14 protruding between permanent magnet pieces are provided on terminal strips 5a, 6a of a permanent magnet piece 2a. The protrusions 14 are opposed to the linear part 12 of the piece end at the circumferential flat part 15 thus positioning the pieces 2a. The magnet 2a is provided with chamfered parts 11a, 11b at the corners disposed in a gap 8 in order to prevent the pieces from cutting out. The chamfered part 11a of inner periphery is set larger than that 11b of the outer periphery in order to increase the area of the inner periphery of the gap 8. Thus, the fluid resistance of the resin to be filled from resin holes 9a aligned with the protrusions 14 is suppressed to a small value. Thus, the movement of the piece at the time filling the resin is reduced, and the fluidity of the resin is improved.

**COPYRIGHT:** (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平3-74151

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成3年(1991)3月28日  
H 02 K 1/27 5 0 1 J 7052-5H  
D 7052-5H  
C 7052-5H  
審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 永久磁石型回転子

⑯ 特 願 平1-207202

⑰ 出 願 平1(1989)8月10日

⑱ 発 明 者 山 本 善 之 愛知県春日井市愛知町2番地 アイチーエマソン電機株式  
会社内

⑲ 発 明 者 伊 藤 猛 愛知県春日井市愛知町2番地 アイチーエマソン電機株式  
会社内

⑳ 出 願 人 アイチーエマソン電機 愛知県春日井市愛知町2番地  
株式会社

明 細 書

1. 発明の名称

永久磁石型回転子

2. 特許請求の範囲

(1) ヨーク外周部に複数の永久磁石片を環状に配  
置し、前記永久磁石片の外周部を筒体によって、  
また軸方向両端部を端板によってそれぞれ覆い、  
前記永久磁石片周囲の隙間に樹脂を充填して構成  
する永久磁石型回転子において、前記端板に永久  
磁石片相互間へ突出する突起部と、この突起部  
によって維持される永久磁石片相互間の隙間へ連通  
する樹脂孔とを配設し、前記永久磁石片相互間の  
隙間に密む各永久磁石片のコーナー部分を外径側  
よりも内径側を大きく面取りしたことを特徴とす  
る永久磁石型回転子。

(2) 端板の突起部の内側に樹脂孔を設けたことを  
特徴とする請求項1に記載の永久磁石型回転子。

(3) 一方の端板の樹脂孔より注入された樹脂によ  
って、他方の端板の樹脂孔が外観上樹脂が目視で  
きる程度に充填されていることを特徴とする請求

項1又は2に記載の永久磁石型回転子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば圧縮機等を駆動する電動機の  
永久磁石型回転子に関する。

(従来技術)

圧縮機等を使用される永久磁石型回転子(以下  
回転子と称す)は、中心部にシャフト孔を有する  
ドーナツ状薄鉄板を複数積層して厚肉円筒状のヨ  
ークを形成し、このヨークの外周部に円弧状の永  
久磁石片を複数個環状に配置し、この各永久磁石  
片の外周部を非磁性の筒体によって覆い、また各  
永久磁石片の軸方向両端部をリング状の非磁性の  
端板によって覆って構成される。

従来、特開昭58-151855号公報に開示  
されるように、アルミニウム等のダイキャストに  
よって上記端板を形成すると共に、各永久磁石片  
周囲の隙間もダイキャスト材によって同時に埋め  
て回転子を形成するものが製作されているが、回  
転子各所の隙間に進入したダイキャスト材に電動

## 特開平3-74151(2)

機の運転に伴う渦電流が発生して、電動機の特性を著しく低下させてしまうといった問題が存在した。

上記構成に代わるものとして、例えば特開昭61-273154号公報に開示される構造は、カシメピンによってヨークの薄鉄板相互を固定すると共に、別途形成した端板をヨークに固定するものであり、これにより、回転子全体にダイキャストを施すものに比べて電動機の特性に優れた回転子を構成することができる。このカシメピンによる固定構造を採用した回転子の一般的な例を第4図及び第5図に基いて説明すると、1はヨーク、2は永久磁石片、3は非磁性の筒体、5及び6は非磁性金属により形成された端板、4はヨーク1及び端板5、6を貫通してかしめられたカシメピンである。また7はヨーク1の外周部に等配状に備えられたヨークの突起部であり、永久磁石片2の周方向の位置決めを行うものである。また各永久磁石片2の安定した固定を目的として、各永久磁石片2の相互間の隙間8、各永久磁石片2と端

板5、6間等に生じる隙間(図示せず)等の永久磁石片周囲の隙間には樹脂17を充填して構成するものであり、端板5及び6に樹脂注入孔9及びガス抜孔10をそれぞれ配設して、インジェクション成形等により樹脂17を注入、硬化させて構成する

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のように構成される回転子においては、樹脂注入時に各永久磁石片2が瞬間的に周方向に不規則に移動し易く、この結果生じる永久磁石片相互間の各隙間8のうち、断面積が小さくて流動抵抗が極端に大きな箇所への樹脂のまわりが悪くなってしまう。そしてこの樹脂まわりの悪い隙間8には空隙部18が生じて、回転子の固着強度を低下させ、品質上の信頼性を低下させるものであった。

各永久磁石片2の周方向の位置決めとしては前述のヨークに設けられる突起部7が存在するのであるが、尚且つ各永久磁石片の周方向位置が定まらないのは、永久磁石片の寸法上のばらつきが大

きいことと、突起部7の突出寸法を長くできないこととに起因している。

つまり、永久磁石片として多用されるフェライト磁石等の焼成品は仕上がり精度が悪く、従って上記突起部7の幅は当然永久磁石片の寸法上の最大値を考慮して設定され、この結果ほとんどの場合において、ヨークの突起部7と永久磁石片2との間には永久磁石片が周方向に移動し得るかなりの隙間が生じることになる。さらにフェライト磁石等は機械的強度に脆いため、特にコーナー部分が欠け易く、従って永久磁石片のコーナー部分には第4図に示すように、直線カット状あるいは円弧状の面取り部11を設けることが必要とされ、この面取り部11の寸法上のばらつきによっても、上記永久磁石片の移動し得る隙間が拡張されていた。

これに対し、ヨークの突起部7の突出寸法を長くして、各永久磁石片の周方向端部の直線部12によって周方向の位置決めを行えば、上記面取り部11の寸法上のばらつきによる影響分は回避で

きるのであるが、ヨークの突起部7は鉄材であるため、一般にこの突起部7を経由して磁束の漏洩が生じており、従って突起部7の突出寸法を長くすることは磁束の漏洩をますます助長して電動機の特性を著しく低下させてしまうものである。

また樹脂注入前に接着剤によって各永久磁石片をヨーク1又は筒体3に固着しておくことによって、樹脂注入時の永久磁石片の移動を防止できるが、この場合は製造工数が増加して多大なコストアップとなってしまう、実用的な手段ではない。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、永久磁石片の軸方向両端部を覆う端板に永久磁石片相互間へ突出する突起部と、この突起部によって維持される永久磁石片相互間の隙間へ連通する樹脂孔とを配設し、また永久磁石片相互間の隙間に臨む各永久磁石片のコーナー部分を外径側よりも内径側を大きく面取りして構成するものである。

〔作用〕

端板に設けた突起部が各永久磁石片の周方向端

### 特開平3-74151 (3)

部の直線部と対向することにより、永久磁石片相互間に所定幅の隙間が確実に形成され、またこの隙間に臨む各永久磁石片の内径側コーナー部分の面取りによって上記隙間の面積が拡大され、上記突起部に並設された樹脂孔が上記隙間へ連通することにより、この樹脂孔より注入される樹脂の流動抵抗が小さく抑えられる。

#### (実施例)

本発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1図及び第2図において、1aはヨークであり、中心部にシャフト孔13を有するドーナツ状薄鉄板を複数積層して厚肉円筒状に形成されている。2aはフェライト磁石等よりなる円弧状の永久磁石片であり、ヨーク1aの外周部に複数個環状に配置される。3は例えばステンレス管等の非磁性の筒体であり、永久磁石片2aに外嵌されている。5a、6aは永久磁石片2aの軸方向両端部を覆うリング状の端板であり、亜鉛等の軟質非磁性金属により予めダイキャスト形成されている。4はヨーク1a及び端板5a、6aを貫通してか

しめられたカシメピンであり、これにより各部品が一体化されている。

上記端板5a、6aには、各永久磁石片相互間へ突出する突起部14が、等配状に永久磁石片2aと同数設けられている。この突起部14は、ダイキャストにより端板5a、6aと一体形成されるものであり、第3図に示すように、周方向に薄い板状に形成されており、周方向の平面15が各永久磁石片の周方向端部の直線部12と対向することにより、各永久磁石片2aの位置決めがなされるものである。従って、各永久磁石片2aの相互間には最低限突起部14の幅分の隙間8が生じるように設計されている。また端板5a、6aには樹脂孔9a、9bが各突起部14の内側に並設してあり、これら樹脂孔は、端板を貫通して永久磁石片相互間の隙間8へ開口している。

また各永久磁石片2aは、隙間8に臨むコーナー部分に面取り部11a、11bが設けられて、永久磁石片の欠け防止がなされると共に、その外径側の面取り部11bよりも内径側の面取り部1

1aを大きく面取りして、隙間8の内周部の面積を拡大している。この場合面取り幅は、外径側の面取り部11bにおいては、永久磁石片の欠け防止上必要最小限の幅とし、内径側の面取り部11aにおいては、永久磁石片の強度上の関係から、永久磁石片の径方向厚みの半分以下を目安として適宜設定する。尚、この面取り部11a、11bは、図示の直線カット状に限らず、円弧状に形成してもよい。

そして各永久磁石片相互間の隙間8等の永久磁石片2aの周囲の隙間には、樹脂17が充填されて各部品の固定がなされている。この樹脂は、例えば圧縮機に使用される回転子の場合であればPPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂等の耐冷媒性樹脂が用いられ、端板5a及び6aにそれぞれ配設された樹脂孔9a又は9bを注入口として、インジェクション成形により注入、硬化される。

樹脂孔9a及び9bが連通する永久磁石片相互間には、突起部14によって隙間8が維持されて

おり、また永久磁石片の内径側の面取り部11aによって、隙間8における樹脂孔9a、9bとの対向部分の面積が拡大されているため、所要樹脂流量が確保されて、流動抵抗が極端に大きな箇所は生じない。この結果例えば樹脂孔9aより注入された樹脂は、各永久磁石片2aと端板5aとの間の微小な隙間を充填すると同時に、各隙間8を充填して反対側端板6aに達し、各永久磁石片2aと端板6aとの間の微小な隙間を充填する。このとき端板6aの樹脂孔9bにも樹脂17が充填されるため、これら樹脂孔9bを充填した樹脂17が端板6aの外側から目視できて、樹脂充填の良否が確認できる。

#### (発明の効果)

本発明によれば、非磁性体の端板に突起部を設けたことにより、磁束の漏洩を生じることなく、この突起部が各永久磁石片の周方向端部の直線部と対向して各永久磁石片の位置決めがなされ、特に永久磁石片コーナー部分の面取り部の寸法上のばらつきによる影響を受けることがないため、樹

脂充填時の永久磁石片の周方向への移動が少なくなり、永久磁石片相互間に安定した隙間が維持され、また上記隙間へ連通する樹脂孔を突起部の内側に並設したことにより、この樹脂孔より注入される樹脂のまわりが良好となり、この結果回転子の固着強度を高め、品質上の信頼性が向上されるものである。また樹脂充填時の永久磁石片の移動が少なくなることは、回転子のバランスの向上にも寄与するもので、振動等の低減効果も併せ持つ。

また永久磁石片相互間の隙間に臨む各永久磁石片のコーナー部分の内径側コーナーを大きく面取りしたことによって、この大きな面取り部分が端板の樹脂孔と対向する隙間面積を拡大させて、樹脂まわりがさらに良好となる。また樹脂注入時に内径側コーナー部分に圧力がかかるため、永久磁石片を外径方向へ押圧して、筒体に張力を供与して筒体による締め付けを強固となし、同時に外径切削等を行い易くする効果も奏するものである。そして外径側コーナーの面取りは小さいままとしたので、固定子に近接する側の永久磁石面積が縮

小されることがないため、磁気的な悪影響を生じることなく樹脂充填のための隙間を得ることができ

る。さらに一方の端板の樹脂孔より注入された樹脂によって、他方の端板の樹脂孔を充填する構成であるため、上記他方の端板の樹脂孔を充填した樹脂が回転子の外観から目視で確認できるため、万一充填不良が発生しても容易に判別が可能となり、注入圧力や成形温度の調整等の対応が迅速化されて、品質管理が容易となる特長を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

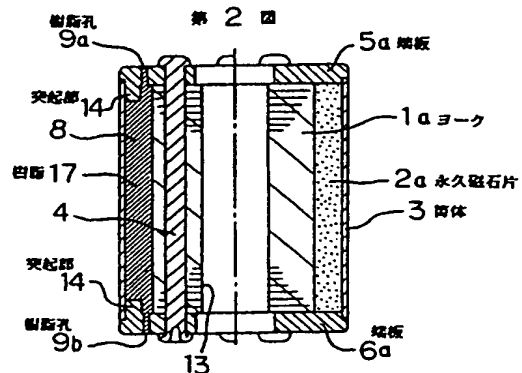
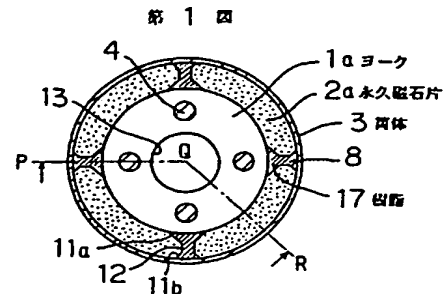
第1図乃至第3図は本発明の実施例を示し、第1図は永久磁石型回転子の平面断面図、第2図は第1図のものをP-Q-R線にて切断した正面断面図、第3図は端板の斜視図、第4図及び第5図は従来例を示し、第4図は永久磁石型回転子の平面断面図、第5図は第4図のものをA-B-C線にて切断した正面断面図である。

1, 1a...ヨーク、2, 2a...永久磁石片、3...筒体、4...カシメピン、5, 5a, 6, 6a...

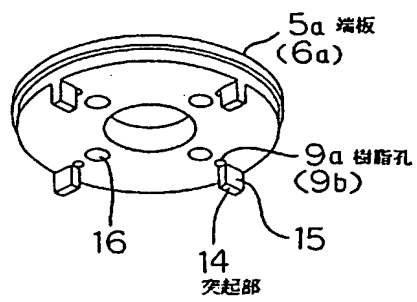
端板、8...永久磁石片相互間の隙間、14...突起部、16...カシメピン貫通孔、17...樹脂。

特許出願人

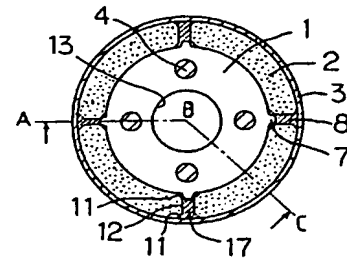
アイチーエマソン電機株式会社



第 3 図



第 4 図



第 5 図

